

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Spring body for damping vibrations.

Patent Number: ☐ EP0168767, A3, B1
Publication date: 1986-01-22
Inventor(s): HARTEL VOLKER DR
Applicant(s):: METZELER KAUTSCHUK (DE)
Requested Patent: ☐ DE3426028
Application Number: EP19850108583 19850710
Priority Number(s): DE19843426028 19840714
IPC Classification: F16F9/04 ; B60K5/12 ; G10K11/16
EC Classification: F16F9/04A, F16F15/023G
Equivalents: JP5032605B, ☐ JP61041030

Abstract

1. Resilient body for damping vibrations, especially for mounting machines, having a deformable hollow body (20, 20') filled with air, and a filling opening (15, 15') closable by a valve, characterised in 5 that the hollow body (20, 20') consists of a two-ply fabric which has plane-parallel upper and lower fabric (6, 7), is coated air-tight with elastomeric material, is closed at the edges, and the horizontal extent of which amounts to a multiple of its axial height, and which in the inflated state has a lateral stiffness of the order of magnitude of the axial stiffness, and in that there is vulcanised onto the top side and/or under side as joining element to the machine and/or foundation at least one metal plate (30; 30'; 32) of predeterminable dimensional ratio to the area of the hollow body.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 34 26 028.5
㉑ Anmeldetag: 14. 7. 84
㉒ Offenlegungstag: 23. 1. 86

DE 3426028 A1

㉓ Anmelder:
Metzeler Kautschuk GmbH, 8000 München, DE

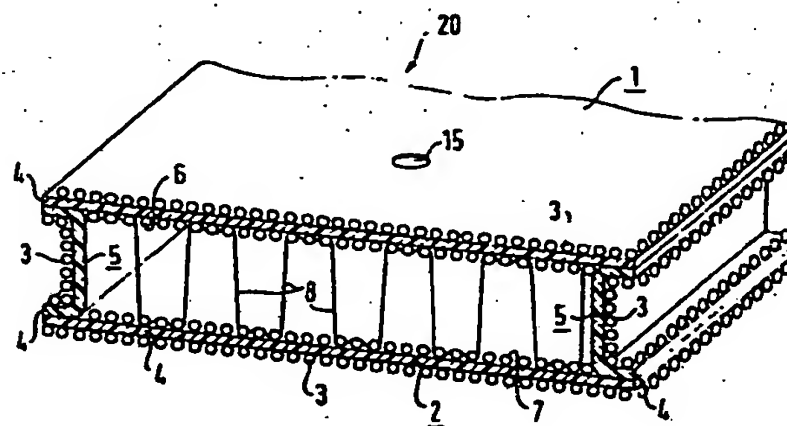
㉔ Erfinder:
Härtel, Volker, Dr., 8034 Germering, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Federkörper für die Dämpfung von Schwingungen

Ein Federkörper für die Dämpfung von Schwingungen, insbesondere zur Lagerung von Maschinen, weist einen mit Luft gefüllten Hohlkörper auf, der aus dem mit einem elastomeren Material beschichteten Ober- und Untergewebe eines Doppelgewebes besteht. Das Ober- und das Untergewebe sind an ihren Rändern luftdicht miteinander verbunden. Die Füllöffnung des so gebildeten Hohlkörpers kann durch ein Ventil verschlossen werden.

Mit einem solchen Federkörper lassen sich bei geringen statischen Einfederungen dynamische Steifigkeiten realisieren, die relativ gering sind und daher zu einer hervorragenden akustischen Isolation beitragen.



DE 3426028 A1

1 METZELER KAUTSCHUK
München

MK 347 P 84

5 Patentansprüche

1. Federkörper für die Dämpfung von Schwingungen, insbesondere zur Lagerungen von Maschinen,
10 a) mit einem verformbaren, mit Luft gefülltem Hohlkörper,
dadurch gekennzeichnet, daß
b) der Hohlkörper (20, 20') aus dem Ober- und Untergewebe (6, 7) eines Doppelgewebes besteht,
15 c) die mit einem elastomeren Material luft- und gasdicht beschichtet und an ihren Rändern miteinander verbunden sind, und daß
d) eine durch ein Ventil verschließbare Füllöffnung (15, 15') vorgesehen ist.
- 20 2. Federkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelgewebe aus Polyester, Polyamid oder Aramid besteht.
- 25 3. Federkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelgewebe mit Gummi aus DIEN-, EPDM-, Natur- oder Butylkautschuk beschichtet ist.
- 30 4. Federkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen des Hohlkörpers (20, 20') mit Metallplatten (30, 30' 32) verbunden sind.
- 35 5. Federkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallplatten (30, 30', 32) durch haftende Zwischenschichten (26, 28) mit den Oberflächen des Hohlkörpers (20, 20') verbunden sind.

1 6. Federkörper nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Metallplatte (30) als Stufenstempel ausgebildet ist.

5 7. Federkörper nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hohlkörper (20, 20') ein Anschlagpuffer (34) aus massiven und/oder Moosgummi integriert ist.

10

15

20

25

30

35

München, den 12. 7. 1984

MK 347 P 84

1

METZELER KAUTSCHUK GMBH
München

5

Federkörper für die Dämpfung von Schwingungen

Die Erfindung betrifft einen Federkörper für die Dämpfung von Schwingungen und Dämmung der Körperschallübertragung, insbesondere zur Lagerung von Maschinen, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Ein solcher Federkörper kann insbesondere für die Dämpfung und Schalldämmung von Hubkolbenmotoren verwendet werden, wie sie in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden.

Für die Dämpfung der Schwingungen von Kraftfahrzeugmotoren, also LKW's oder PKW's, sind Luftfederbälge bekannt, also Bälge aus elastomerem Material, insbesondere Gummi, die mit Luft gefüllt sind. Solche Federkörper haben jedoch im allgemeinen relativ lineare Kennlinien und verhalten sich bezüglich der Schwingungsisolierung im niederfrequenten, akustischen Bereich ähnlich wie eine Stahlfeder oder eine schwachgedämpfte Gummifeder.

Um einen hohen akustischen Isolationsgrad zu erreichen, müssen bei solchen Luftfederbälgen hohe statische Einfederungen vorgesehen sein, die jedoch für viele Anwendungsfälle nicht geeignet sind.

Es ist deshalb ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Federkörper für die Dämpfung von Schwingungen, insbesondere zur Lagerung von Maschinen, der angegebenen

35

(MK 346 E 84)

1 Gattung zu schaffen, bei dem die oben erwähnten Nachteile
nicht auftreten.

5 Insbesondere sollen ein Federkörper vorgeschlagen werden,
der bei vergleichsweise geringer statischer Einfederung
eine sehr niedrige dynamische Federrate hat.

10 Dies wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden
Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale erreicht.

Zweckmäßige Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen
zusammengestellt.

15 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen auf
folgenden Überlegungen: Ein Federkörper aus einem sol-
chen, mit elastomeren Material beschichteten Doppel- oder
Polgewebe, wie es im Prinzip aus der DE-AS 2 148 401
bekannt ist, hat bei der erfindungsgemäßen konstruktiven
20 Auslegung eine ausgeprägte S-förmige Kraftver-
formungskennlinie, deren Neigung bei der statischen
Einfederung im Arbeitspunkt relativ gering ist.

25 Während bei herkömmlichen Gummifederelementen wegen ihrer
linearen Kennlinie die dynamische Steifigkeit je nach
Werkstoff, Werkstoffdämpfung und Frequenz das 1,2 bis
2fache der statischen Steifigkeit beträgt, können mit
solchen Federkörpern aus gummibeschichtetem Doppelgewebe
dynamische Steifigkeiten realisiert werden, die je nach
30 Wahl des Arbeitspunktes um dem Faktor 10 bis 15 unter der
statischen Nennsteifigkeit $\Delta F / \Delta S$ liegen. Diese stati-
sche Steifigkeit ergibt sich als Steigung der Sekante
 $\Delta F / \Delta S$, letztlich also aus der statischen Belastung
und dem zugehörigen Federweg und sollte bei typischen
35 PKW-Motorenlagerungen einen Grenzwert von 6 bis 8 mm
nicht überschreiten, damit nicht zu große Trieb-

1

werksbewegungen auftreten können.

- 5 Durch Multiplikation mit der dynamischen Verhärtung ergibt sich, wie ausgeführt, die dynamische Steifigkeit.

10 Durch den neuen Federkörper lassen sich dynamische Steifigkeiten realisieren, die erheblich geringer sind und damit zu einer hervorragenden akustischen Isolation beitragen, die sich normalerweise nur mit Motorlagern erreichen läßt, bei denen die statische Einfederung mindestens 20 bis 30 mm beträgt.

- 15 Der neue Federkörper hat einen sehr einfachen Aufbau und läßt sich als flächiges Bauelement ausführen, indem ein Doppelgewebe, bspw. auf der Basis von Polyester, mit einem elastomeren Material, bspw. Gummi, beschichtet und an den Rändern luftdicht zusammenvulkanisiert ist. Für
20 die Beschichtung kommen insbesondere Dien-, EPDM-, Butyl- oder Naturkautschuk in Frage.

Die Befüllung dieses Federkörpers erfolgt, etwa wie bei einem Lufreifen, über ein Ventil. Als Verbindungselemente
25 zur Karosserie einerseits bzw. zum Motor andererseits dienen Metallplatten mit Bolzen oder anderen Befestigungselementen; diese Metallplatten können an den Federkörper durch Verbindungstechniken anvulkanisiert werden, wie sie für Gummi-Metall-Verbindungen üblich
30 sind.

Die Federsteifigkeit und das Verhältnis der Kennliniensteigungen wird durch den Durchmesser des tellerförmigen Auflagers, den Innendruck des Federkörpers und die Steifigkeit der Gummi-Gewebe-Deckschicht bestimmt. Der Federkörper läßt sich durch Aufblasen auf bestimmte, gegebenenfalls unterschiedliche Drücke leicht an unterschiedliche Lasten anpassen und behält seine Kennliniencharakter-

35

1

teristik im wesentlichen bei.

5

Die Verwendung eines Doppelgewebes hat zwei wesentliche Vorteile:

10

a) die Verbindungsfäden bilden einen sehr wirksamen inneren Anschlag bei auftretenden Zugbelastungen, und

15

b) die Verbindungsfäden sorgen für eine hohe Dimensionsstabilität des Federkörpers und stellen derzeit eine optimale Technik für die Herstellung eines großflächigen Hohlkörpers dar, dessen Deckflächen exakt parallel zueinander verlaufen.

20

Bei einer weiteren Ausführungsform eines solchen Federkörpers ist es denkbar, ein solchen flächiges Lagerelement in der Weise zu gestalten, daß das Luftkissen also der Hohlkörper etwa die Größe der zu tragenden Motorstruktur hat und mit mehreren Auflagerpunkten versehen ist. Eine solche Ausführungsform hat den Vorteil, daß sie die gegenphasigen Bewegungen an den einzelnen Auflagerpunkten kompensiert und trotzdem alle Schwingungsbewegungen sehr weich aufnimmt.

25

30

Zweckmäßigerweise wird in den Hohlkörper ein in Druckrichtung wirkender Anschlag integriert; dies kann dadurch erreicht werden, daß entweder in dem Hohlkörper ein Anschlagpuffer aus festem Gummi und/oder Moosgummi eingebaut oder das tellerförmige Auflager mit einem Ring versehen ist, der einen größeren Durchmesser als die Kontaktfläche/Auflager/Hohlkörper hat. Dieser Ring legt sich beim Einfedern erst nach einem bestimmten, vorgegebenen Federweg auf die Oberfläche des Hohlkörpers auf und bewirkt dort zunächst wieder eine Verformung

35

1

im steilen Bereich der Kennlinie.

5

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

10

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Hohlkörpers,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des Hohlkörpers,

Fig. 3 einen Schnitt durch einen Hohlkörper mit einer ersten Ausführungsform eines Anschlags,

15

Fig. 4 einen Schnitt durch einen Hohlkörper mit einer zweiten Ausführungsform eines Anschlags,

Fig. 5 die statische Kraft/Weg-Kennlinie eines Federkörpers bei unterschiedlichen Fülldrücken, und

20

Fig. 6 die statische Kraft/Weg-Kennlinie eines Federkörpers mit einem Anschlag nach Fig. 3 für verschiedene Fülldrücke.

25

Der aus Fig. 1 ersichtliche, allgemein durch das Bezugszeichen 20 angedeutete Hohlkörper weist eine Oberbahn 1 und eine Unterbahn 2 auf, von denen sich jede wiederum aus einem Gewebe 3 (gezeigt sind nur dessen angeschnittene Kettfäden) und einer unterseitigen, gas- und flüssigkeitsdichten Beschichtung 4 aus einem elastomeren Material, insbesondere Gummi, zusammensetzt. Seitlich ist 30 die Oberbahn 1 mit der Unterbahn 2 über Randteile 5 verbunden, die ebenfalls aus dem Gewebe 3 mit der Beschichtung 4 bestehen.

35

Im Inneren dieses Hohlkörpers 20 ist zwischen den beiden Beschichtungen 4 ein Doppelgewebe eingebracht, das aus einer oberen und unteren Gewebebahn 6 und 7 sowie di se

1

verbindenden Polfäden 8 besteht. Die Polfäden 8 sind in die Gewebeschichten 6 und 7 eingewebt oder eingeflochten. Die Gewebeschichten 6 und 7 können mit der Beschichtung 4 durch Kleben, Schweißen und/oder Vulkanisation verbunden sein.

5

10

Der Hohlkörper 20' nach Fig. 2 ist ähnlich aufgebaut wie der Hohlkörper 20 nach Fig. 1; es fehlen jedoch die Randeinsätze 5. Stattdessen wird die Oberbahn 11 in ihrem Randbereich direkt durch Verkleben und/oder Vulkanisieren der Beschichtungen 14 über eine Bartnaht mit der Unterbahn 12 verbunden.

15

Im Innern von Oberbahn 11 und Unterbahn 12 ist auf die beschriebene Weise ein Doppelgewebe 6, 7, 8 angeordnet, das im gefüllten Zustand des Hohlkörpers dessen Form bestimmt. Auch hier sind wieder nur die Kettfäden des Gewebes gezeigt.

20

Als Alternative zu den dargestellten Ausführungsformen des Hohlkörpers 20 bzw. 20' kann auch auf die Oberbahn 1,11 und die Unterbahn 2,12 verzichtet werden, d.h., das Doppelgewebe wird nur gas- und flüssigkeitsdicht mit der Schicht aus dem elastomeren Material, bspw. Gummi, versehen.

25

30

In den Fig. 1 und 2 ist außerdem eine Einfüllöffnung 15, 15' dargestellt, die durch ein Ventil, bspw. ein Reifenventil, verschlossen werden kann.

Die Gewebebahnen einschließlich des Doppelgewebes können aus Polyester bestehen und sind mit Gummi aus DIEN-, EPDM-, Butyl oder Naturkautschuk beschichtet.

35

Fig. 3 zeigt einen vertikalen Schnitt durch einen Hohl-

1

körper 20', dessen Oberseite 22 und Unterseite 24 über eine Verbindungsschicht 26 bzw. 28 mit Metallplatten 30 bzw. 32 verbunden sind. Die untere Metallplatte 32 stützt sich auf der Karosserie eines Kraftfahrzeuges ab, während die obere Metallplatte 30 über einen Bolzen 32 mit dem Motor des Kraftfahrzeuges verbunden ist.

5

10

Die obere Metallplatte 30 ist als Stufenstempel ausgebildet, d.h., sie weist einen scheibenförmigen, unteren Bereich 30a auf, der mit einem ringförmigen Vorsprung 30b versehen ist.

15

Beim Einfedern dieses Federkörpers 20' kommt zunächst nur die Grundfläche des scheibenförmigen Bereiches 30a zur Wirkung; nach einem vorgegebenen Federweg legt sich jedoch der ringförmige Vorsprung 30b auf die Oberfläche des Federkörpers 20' auf und bewirkt dort eine weitere Verformung im steilen Bereich der Kennlinie, wie noch erläutert werden soll.

20

Die Verbindungsschichten 26, 28 haben den Aufbau, wie er für die Herstellung von Gummi/Metall-Verbindungen bekannt ist.

25

Fig. 4 zeigt schließlich eine Variante des Federkörpers 20', die sich von der Ausführungsform nach Fig. 3 im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß die obere Platte 30' mit dem Bolzen 32 nicht als Stufenstempel ausgebildet ist. Stattdessen ist in die obere Verbindungsschicht 26 und die obere Schicht 22 des Federkörpers 20' ein Anschlagpuffer 34 aus festem Gummi und/oder Moosgummi integriert.

30

35

Ähnlich wie bei der Ausführungsform nach Fig. 3 federt dieser Federkörper 20' ein, bis der Anschlagpuffer 34

1 die untere Bahn des Federkörpers 20 berührt und dadurch eine Verformung im steilen Bereich der Kennlinie bewirkt.

5 Fig. 5 zeigt die Kraft/Weg-Kennlinie des Federkörpers nach Fig. 1, jedoch ohne Stufenstempel 30, d.h., die obere Metallplatte 30 hat einen konstanten, vorgegebenen Durchmesser.

10 Es läßt sich erkennen, daß bei der Einwirkung von statischen Kräften die Kennlinie zunächst steil ansteigt und dann in einen "Sättigungsbereich" mit relativ flachem Anstieg übergeht. Der Kurvenverlauf läßt sich durch Verwendung von unterschiedlichen Fülldrücken in weiten
15 Bereichen variieren.

Fig. 6 zeigt schließlich die Kraft/Weg-Kennlinie der Ausführungsform nach Fig. 3, also mit dem Stufenstempel 30. Es läßt sich erkennen, daß sich an den Bereich mit
20 flachem Anstieg wieder ein Bereich mit steilem Anstieg anschließt, wenn der ringförmige Vorsprung 30b in Anlage an die Oberfläche der oberen Schicht 22 kommt und dadurch die für die Kraftübertragung zur Verfügung stehende Fläche größer wird. Auch dieser steile Anstieg geht
25 dann, zumindest bei niedrigen Fülldrücken, in einen relativ flachen Sättigungsbereich über.

09 11

Nummer: 34 26 029
Int. Cl.4: F 16 F 9/02
Anmeldetag: 14. Juli 1984
Offenlegungstag: 23. Januar 1986

FIG. 1

- 15 -

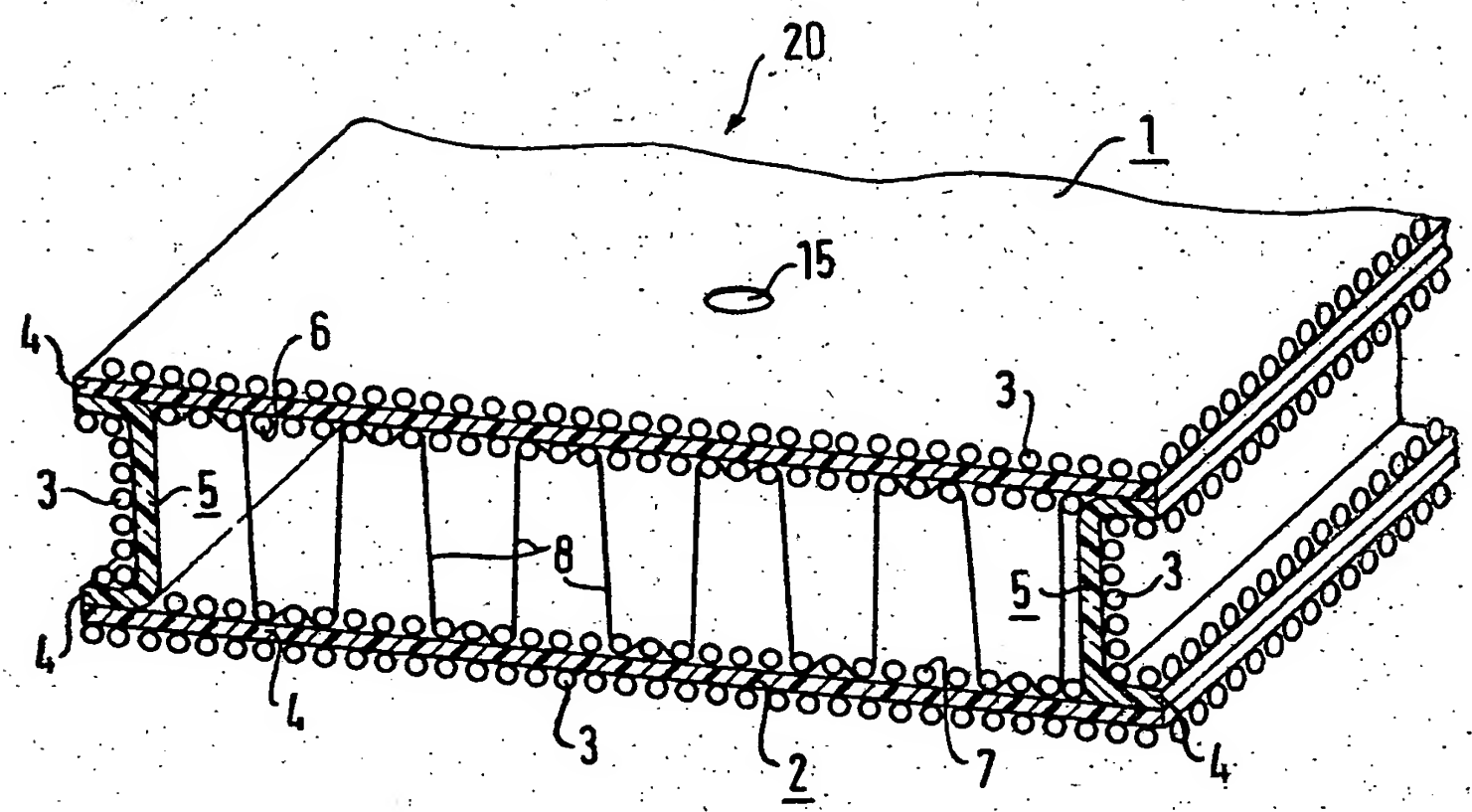


FIG. 2

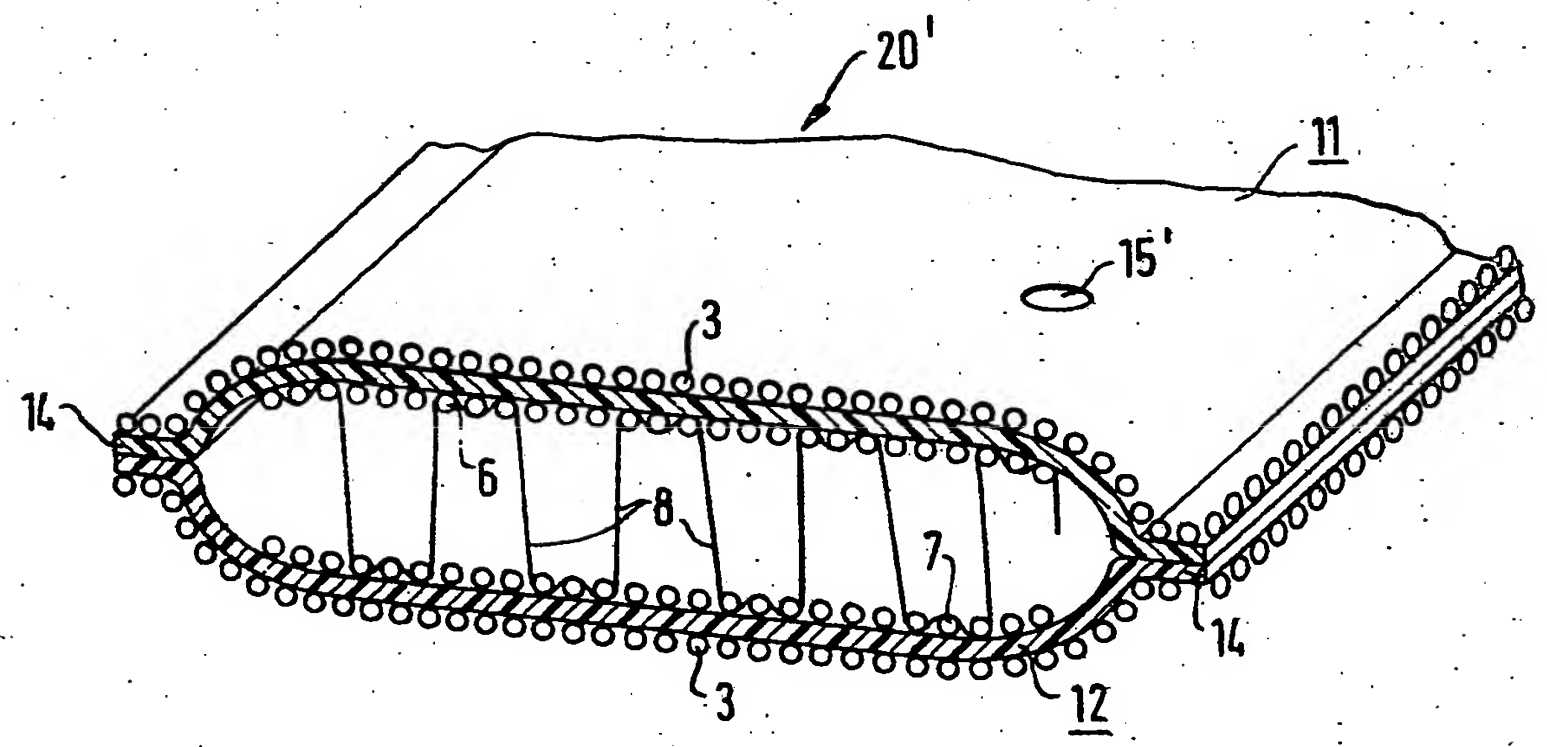


FIG. 3

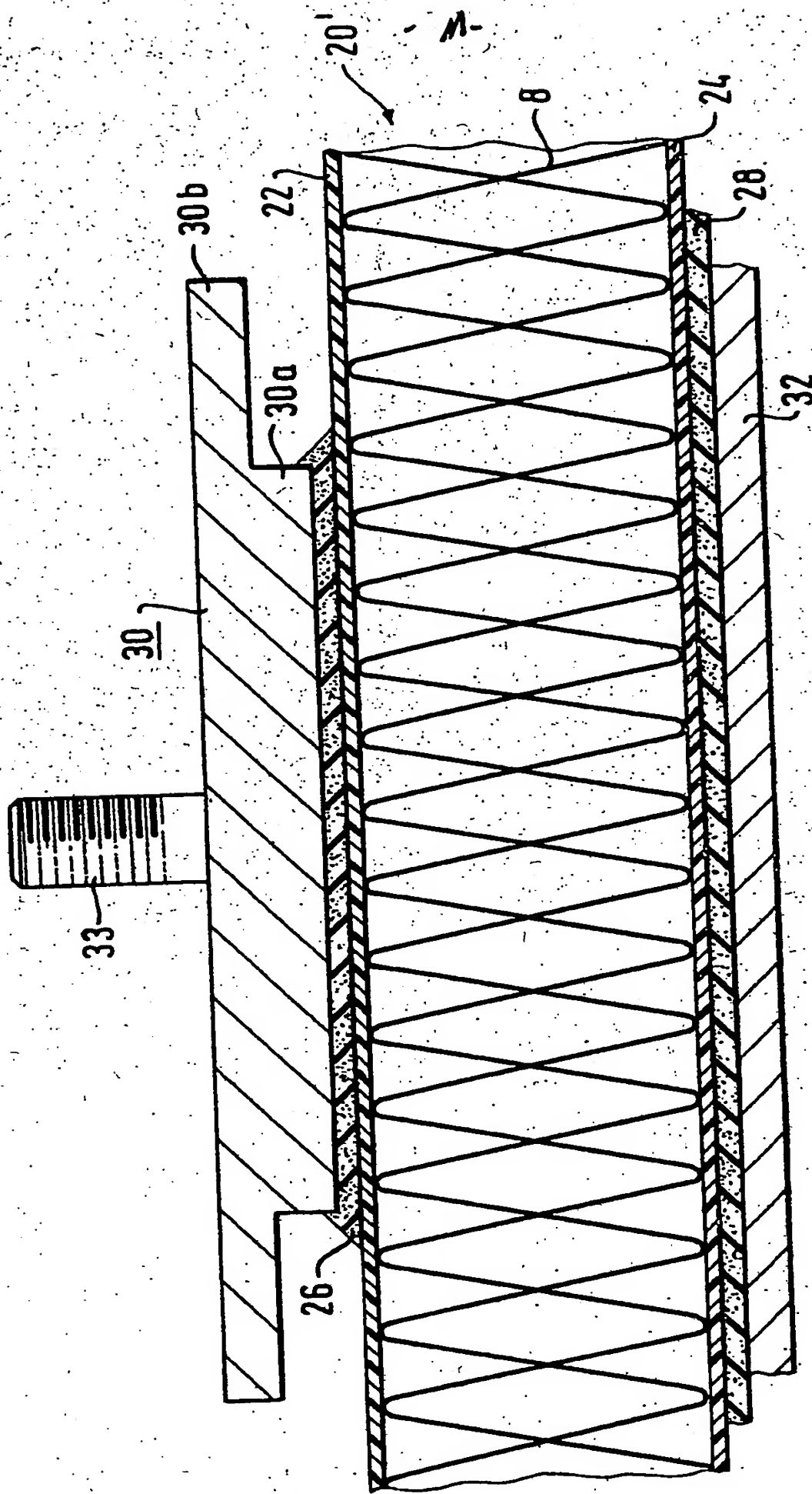


FIG. 4

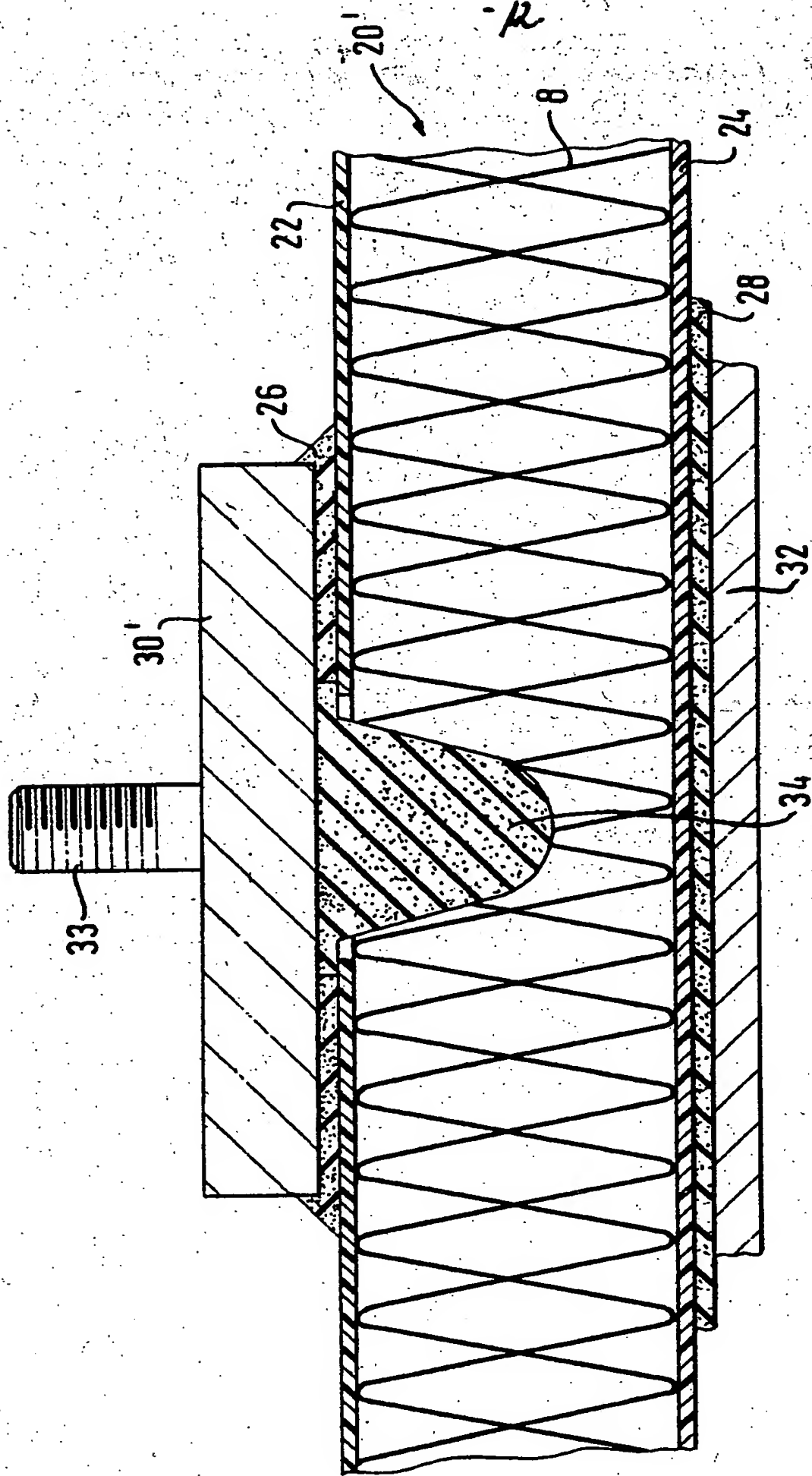
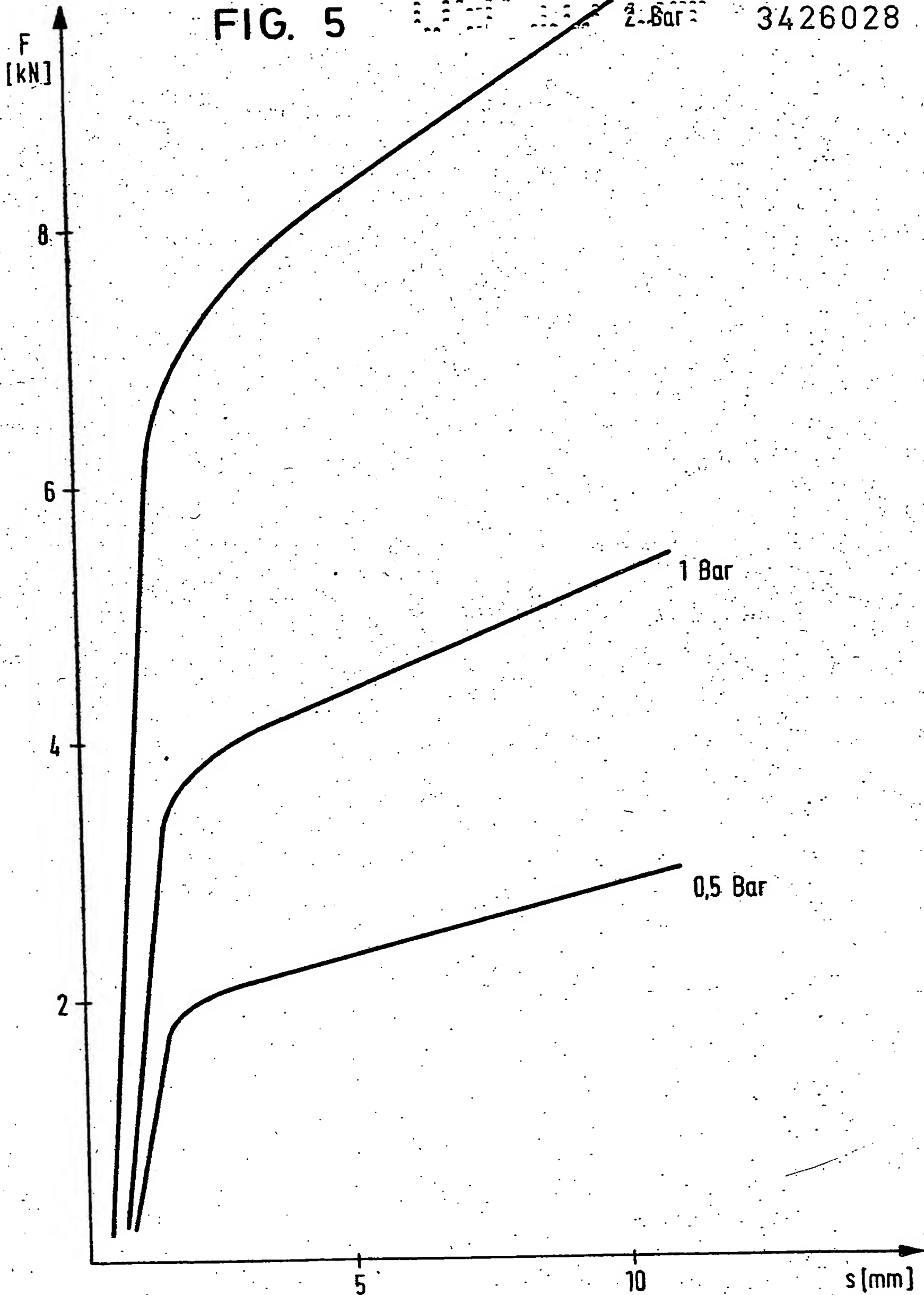


FIG. 5

0511-β

2 Bar

3426028



-14-
FIG. 6